

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-015435

(43)Date of publication of application : 22.01.1999

(51)Int.Cl.

G09G 3/28

(21)Application number : 09-162258

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 19.06.1997

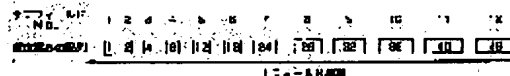
(72)Inventor : KAWAHARA ISAO

(54) MULTI-LEVEL IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To sufficiently suppress a moving image pseudo outline and to unnecessitate the number of much sub-fields.

SOLUTION: The sub-fields with small weight are weighted as 1, 2, 4,..., and the sub-fields with large weight are weighted so as to increase at a nearly fixed difference, and the sub-fields with large weight are encoded without turning on as much as possible. At this time, when the sub-field with large weight is turned on inevitably, the light emission of the adjacent sub-field with next large weight is suppressed to be encoded, and the moving image pseudo outline is reduced with the number of less sub-fields.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.03.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-006506

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 17.04.2003

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-15435

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月22日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 9 G 3/28

識別記号

F I

G 0 9 G 3/28

K

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-162258

(22) 出願日 平成 9 年(1997) 6 月19日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 川原 功

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

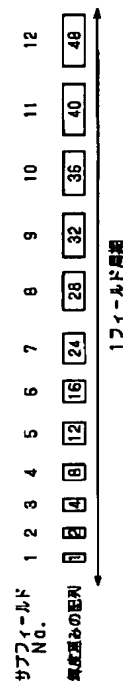
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 多階調画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 従来のサブフィールド分割による中間調表示方法では、動画像疑似輪郭の抑制が不十分であり、サブフィールド数が多く必要とされていた。

【解決手段】 重みの小さいサブフィールドは 1, 2, 4, . . . と重み付けし、重みの大きいサブフィールドはほぼ一定の差で増加する重みとし、重みの大きいサブフィールドはできるだけオンさせずに符号化し、やむを得ず重みの大きいサブフィールドをオンさせたときは隣接する次に大きい重みのサブフィールドの発光を抑制して符号化し、少ないサブフィールド数で動画像疑似輪郭を少なくする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力信号の 1 フィールドを、所定の輝度重み付けを有する所定の複数 M 個のサブフィールドに分割し、前記各サブフィールドのオン制御またはオフ制御によって多階調表示を行う画像表示装置において、前記複数 M 個のサブフィールドの輝度重みが単調増加または単調減少となる順序にて配置し、前記複数 M 個の各サブフィールドは、前記入力信号の信号レベルを昇順に変化させて表示した時、当該輝度の表示が可能なサブフィールドのオン・オフ制御の組み合わせのうち、輝度重みの大きいサブフィールドのオン制御をできるだけ抑制するように制御したことを特徴とする多階調画像表示装置。

【請求項 2】 入力信号の 1 フィールドを、所定の輝度重み付けを有する所定の複数 M 個のサブフィールドに分割し、前記各サブフィールドのオン制御またはオフ制御によって多階調表示を行う画像表示装置において、前記複数 M 個のサブフィールドの輝度重みが単調増加または単調減少となる順序にて配置し、前記複数 M 個の各サブフィールドは、前記入力信号の信号レベルを昇順に変化させて表示した時、当該輝度の表示が可能なサブフィールドのオン・オフ制御の組み合わせのうち、オフ制御からオン制御に変化するサブフィールドのうち最も輝度重みの大きいサブフィールドに隣接したサブフィールドはオフ制御となる組み合わせ優先して選択し、前記入力信号に対応する輝度表示が可能となるサブフィールドを制御して表示するよう制御したことを特徴とする多階調画像表示装置。

【請求項 3】 前記複数のサブフィールドの輝度重みは、輝度重みが小さい整数 N 個のサブフィールドの輝度重みの比が 1 以上 $2^{(N-1)}$ の以下である 2 のべき乗で表される数値であり、残りの複数サブフィールドの輝度重みは $2^{(N-1)}$ 以上の輝度重みを有し、ほぼ一定の差で増加または減少する輝度重みをもった複数のサブフィールドを含むことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の多階調画像表示装置。

【請求項 4】 入力信号の 1 フィールドを、9 個のサブフィールドに分割し、前記各サブフィールドのオン制御またはオフ制御によって多階調表示を行う画像表示装置において、前記 9 個のサブフィールドの輝度重みの比が概略 1 : 2 : 4 : 8 : 16 : 32 : 48 : 64 : 80 の順序またはこの逆の順序となるように配置したことを特徴とする請求項 1、2、および 3 記載の多階調画像表示装置。

【請求項 5】 入力信号の 1 フィールドを、10 個のサブフィールドに分割し、前記各サブフィールドのオン制御またはオフ制御によって多階調表示を行う画像表示装置において、前記 10 個のサブフィールドの輝度重みの比が概略 1 : 2 : 4 : 8 : 16 : 24 : 32 : 48 : 56 : 64 の順序またはこの逆の順序となるように配置したことを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の多階調

画像表示装置。

【請求項 6】 入力信号の 1 フィールドを、11 個のサブフィールドに分割し、前記各サブフィールドのオン制御またはオフ制御によって多階調表示を行う画像表示装置において、前記 11 個のサブフィールドの輝度重みの比が概略 1 : 2 : 4 : 8 : 16 : 24 : 32 : 36 : 40 : 44 : 48 の順序またはこの逆の順序となるように配置したことを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の多階調画像表示装置。

【請求項 7】 入力信号の 1 フィールドを、12 個のサブフィールドに分割し、前記各サブフィールドのオン制御またはオフ制御によって多階調表示を行う画像表示装置において、前記 12 個のサブフィールドの輝度重みの比が概略 1 : 2 : 4 : 8 : 12 : 20 : 24 : 28 : 32 : 36 : 40 : 48 の順序またはこの逆の順序となるように配置したことを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の多階調画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像の 1 フィールド分を、複数のサブフィールドの画像に分割して表示して多階調表示を行う表示装置において、動画表示時に発生する中間調表示の階調乱れを改善して表示する多階調画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、画像の 1 フィールド分を、複数のサブフィールドの画像に分割して表示して多階調表示を行う表示装置、例えばプラズマディスプレイ装置を用いて階調表示を行う場合、動画表示においていわゆる疑似輪郭状の階調乱れが発生することが知られている。

【0003】図 7 を用いてこの動画表示時の疑似輪郭の発生を説明する。図 7 は、レベル 15 およびレベル 16 の 2 つのレベルが隣接したパターンをもつ画像（図 8 にその例を示す）を表示した場合およびこの隣接パターンが平行移動したパターンを追従した時に観測される様子を示している。入力画像の 1 フィールドを複数のサブフィールドに分割して階調表示を行う表示装置では、静止画像を表示した場合、観測される画像の 1 フィールドの平均輝度は図 7 の A-A' 間の発光の積分で表わされ、正しく階調表示がなされる。一方動画を表示した場合、視線の移動の方向により網膜上には図 7 の B-B' 間または C-C' 間の発光の積分が観測される。B-B' 間では各ビットを合成した値はほぼ 0 になり、また C-C' 間の各ビットの合計はほぼ 31 になる。このように、レベル 15 およびレベル 16 の 2 つのレベルが隣接した部分を観測した場合、レベル変化部分では図 7 に示すように観測される輝度レベルが画像の動きによって著しく乱れる。なお、図 7 では各サブフィールド毎に発光が所定の幅で連続して行われているように描かれているが、実際のプラズマディスプレイでは、各サブフィー

ルドは各々の輝度重み付けに応じた回数のパルス発光の集合から成っているが、動画像表示時の階調乱れは本質的には同様である。このように、各サブフィールドの輝度の時間方向の積分で中間調を表現しようとしているため、動画像などで視線が移動した場合は、時間の経過とともに本来の画素位置とは異なる位置の画像のそれぞれのビットの重みを積分することになり、中間調表示が大きく乱れることになる。なおこの中間調の乱れは画像に偽の輪郭が現れるように認識されるため、以下動画疑似輪郭と表記する。

【0004】この動画疑似輪郭を軽減する試みとして、従来の画像表示装置においては、上位の複数ビットに対応するサブフィールドの輝度重みを分割し、さらに分散配置して構成することによって動画表示における中間調表示乱れを軽減しようとする試みがなされている。図9はこの従来の方法による動画疑似輪郭の軽減方法におけるサブフィールド構成であり、10サブフィールドを用いて8ビット階調すなわち256階調を表示しようとするものである。各サブフィールドの輝度重み付けは順に、48、48、1、2、4、8、16、32、48、48となっている。元の入力画像信号の上位2ビット64、128がもつ輝度重みが4分割されてサブフィールドの両端に分散配置されており、最上位ビットの重みを小さくして、中間調乱れの発生をできるだけ抑えようとするとともに、サブフィールドの始めと終りに重みの大きいサブフィールドを分散して配置することで、動画像を表示した時に観測される画像にボケを発生させ、動画疑似輪郭を目立たなくしようとするものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】図9に示すように、従来の画像表示装置においては、最も輝度重み付けの大きいサブフィールドが1フィールドの前半と後半とに分散して配置されている。図10に入力画像信号レベルに対する各サブフィールドのオン・オフ制御の例を示す。例えば入力画像信号の信号レベルが143から144に増加するに従って、オンになる「輝度重み付け=48」のサブフィールドの数が2から3になる。このとき、入力画像信号のレベルがわずかに1だけ増加したにも関わらず、最も輝度重み付けの大きなサブフィールドが時間的に離れた位置でオンになる。このため、図7の場合と同様の現象、すなわち動画像を視線が追従して観測した場合は、図9(a)および図9(b)に示すように、視線の方向によって異なる強い階調乱れが発生しており、動画像疑似輪郭の抑制が不十分であった。両端に離れて配置された「輝度重み=48」の4つのサブフィールドは、合計で192の輝度重みを形成しており、全輝度重みの大部分を占める。従って画像を表示して視線が追従した場合、観測される画像は、時間的に離れた画像成分の合成となり、結果として動画像部分は画像ボケが発生していた。このため、移動する細かな文字が二重になっ

て判読できなくなるという画質低下をきたすという課題も併せて有していた。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明の多階調画像表示装置は、入力信号の1フィールドを、所定の輝度重み付けを有する所定の複数M個のサブフィールドに分割し、前記各サブフィールドのオン制御またはオフ制御によって多階調表示を行う画像表示装置において、前記複数M個のサブフィールドの輝度重みが単調増加または単調減少となる順序にて配置し、前記複数M個の各サブフィールドは、前記入力信号の信号レベルを昇順に変化させて表示した時、当該輝度の表示が可能なサブフィールドのオン・オフ制御の組み合わせのうち、輝度重みの大きいサブフィールドのオン制御をできるだけ抑制するように制御したことを特徴とする多階調画像表示装置である。

【0007】また、本発明の多階調画像表示装置は、入力信号の1フィールドを、所定の輝度重み付けを有する所定の複数M個のサブフィールドに分割し、前記各サブフィールドのオン制御またはオフ制御によって多階調表示を行う画像表示装置において、前記複数M個のサブフィールドの輝度重みが単調増加または単調減少となる順序にて配置し、前記複数M個の各サブフィールドは、前記入力信号の信号レベルを昇順に変化させて表示した時、当該輝度の表示が可能なサブフィールドのオン・オフ制御の組み合わせのうち、オフ制御からオン制御に変化するサブフィールドのうち最も輝度重みの大きいサブフィールドに隣接したサブフィールドはオフ制御となる組み合わせ優先して選択し、前記入力信号に対応する輝度表示が可能となるサブフィールドを制御して表示するよう制御したことを特徴とする多階調画像表示装置である。

【0008】また、本発明の多階調画像表示装置における複数のサブフィールドの輝度重みは、輝度重みが小さい整数N個のサブフィールドの輝度重みの比が1以上 $2^{(N-1)}$ の以下である2のべき乗で表される数値であり、残りの複数サブフィールドの輝度重みは $2^{(N-1)}$ 以上の輝度重みを有し、ほぼ一定の差で増加または減少する輝度重みをもった複数のサブフィールドを含むことを特徴とする多階調画像表示装置である。

【0009】本発明によれば、複数のサブフィールドの輝度重みが単調増加または単調減少となる順序にて配置し、前記複数の各サブフィールドは、前記入力信号の信号レベルを昇順に変化させて表示した時、当該輝度の表示が可能なサブフィールドのオン・オフ制御の組み合わせのうち、輝度重みの大きいサブフィールドのオン制御をできるだけ抑制するように制御したことを特徴としているので、発光の分布の大きな変化をできるだけ抑制することができ、結果として動画疑似輪郭の発生を少なくすることができる。また、輝度重みの大きいサブフィー

ルドが分散しては配置されていないために、動画像を表示した場合に画像が大きくボケるということなく、鮮明な画像表示が可能であるという効果をも併せ持っている。また、本発明によれば、前記入力信号の信号レベルを昇順に変化させて表示した時、当該輝度の表示が可能なサブフィールドのオン・オフ制御の組み合わせのうち、オフ制御からオン制御に変化するサブフィールドのうち輝度重みの大きいサブフィールドに隣接したサブフィールドはオフ制御となる組み合わせ優先して選択しているため、発光の分布の大きな変化が避けられない場合には、発光の分布の変化によって発生する動画疑似輪郭を効果的にキャンセルすることと等価の効果が得られる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1および請求項4～請求項7に記載の多階調画像表示装置は、入力信号の1フィールドを、所定の輝度重み付けを有する所定の複数M個のサブフィールドに分割し、前記各サブフィールドのオン制御またはオフ制御によって多階調表示を行う画像表示装置において、前記複数M個のサブフィールドの輝度重みが単調増加または単調減少となる順序にて配置し、前記複数M個の各サブフィールドは、前記入力信号の信号レベルを昇順に変化させて表示した時、当該輝度の表示が可能なサブフィールドのオン・オフ制御の組み合わせのうち、輝度重みの大きいサブフィールドのオン制御をできるだけ抑制するように制御したことを特徴とする多階調画像表示装置である。

【0011】このために、所定の輝度を表示することが可能な各サブフィールドのオン・オフ制御の組み合わせのうち、輝度重みの大きいサブフィールドはできるだけオフとなる組み合わせを優先して発光させることになる。このため、入力信号の変化があった場合の各サブフィールドでの発光分布の大きな変化をできるだけ抑制することができ、結果として動画疑似輪郭の発生を少なくすることができる。本発明の請求項2および請求項4～請求項7に記載の多階調画像表示装置は、入力信号の1フィールドを、所定の輝度重み付けを有する所定の複数M個のサブフィールドに分割し、前記各サブフィールドのオン制御またはオフ制御によって多階調表示を行う画像表示装置において、前記複数M個のサブフィールドの輝度重みが単調増加または単調減少となる順序にて配置し、前記複数M個の各サブフィールドは、前記入力信号の信号レベルを昇順に変化させて表示した時、当該輝度の表示が可能なサブフィールドのオン・オフ制御の組み合わせのうち、オフ制御からオン制御に変化するサブフィールドのうち最も輝度重みの大きいサブフィールドに隣接したサブフィールドはオフ制御となる組み合わせ優先して選択し、前記入力信号に対応する輝度表示が可能となるサブフィールドを制御して表示するよう制御したことを特徴とする多階調画像表示装置である。入力信号

のレベルが変化して、これに対する所定の輝度の発光を得る目的で、現在オン制御されているサブフィールドの輝度重みより大きい輝度重みを有するサブフィールドを新たにオン制御する必要が発生した場合がある。このような場合には各サブフィールドの発光の分布が大きく変化することになるが、このように発光の分布の大きな変化が避けられない場合には、前記した制御によって、発光の分布の変化の方向を分散できるため、発生する動画疑似輪郭の大部分を等価的にキャンセルする効果が得られる。

【0012】本発明の請求項3および請求項4～請求項7に記載の多階調画像表示装置における複数のサブフィールドの輝度重みは、輝度重みが小さい整数N個のサブフィールドの輝度重みの比が1以上 $2^{(N-1)}$ の以下である2のべき乗で表される数値であり、残りの複数サブフィールドの輝度重みは $2^{(N-1)}$ 以上の輝度重みを有し、ほぼ一定の差で増加または減少する輝度重みをもった複数のサブフィールドを含むことを特徴とする多階調画像表示装置である。このために、動画疑似輪郭の発生程度の小さい低輝度では通常の2進法表現と同様の組み合わせで符号化することができ、最小のサブフィールド数で所定の輝度を表現することができる。一方、その他のサブフィールドの輝度重みは、ほぼ一定の差で増加または減少する輝度重みをもった複数のサブフィールドより構成されており、中輝度から高輝度部分では符号化を工夫して、等価的に動画疑似輪郭の大部分をキャンセルして表示することができ、全体としてサブフィールド数をあまり増大させずに、動画疑似輪郭の発生を抑えた多階調画像表示が可能となる。

【0013】（実施の形態1）以下に、本発明の請求項第1～請求項第3および請求項7に記載された発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0014】図1において、1は入力信号、2は入力信号を8ビットのデジタル信号に変換するA/D変換器、3は8ビットのデジタル信号で表された画像信号を12個のサブフィールドから構成された信号に並び替えるサブフィールド変換回路である。4はプラズマディスプレイである。プラズマディスプレイ4は、オンまたはオフの2値的な発光を行う表示装置であるが、それぞれ所定の発光回数を輝度重みとして有する12個のサブフィールドの発光の合計で輝度が表現され、中間調表示が可能となるようにしている。

【0015】以上のように構成された多階調画像表示装置では、各サブフィールドの順序と各輝度重み付けは図2に示すような関係で示される。図2に示すように、本実施の形態の多階調画像表示装置では、入力信号の1フィールドを12個のサブフィールドに分割し、各々のサブフィールドの輝度重みが8以下である4個のサブフィールド（輝度重みはそれぞれ1, 2, 4, 8）と、サブフィールドの輝度重みがそれぞれ12, 15, 24, 2

8, 32, 36, 40, 48なる各サブフィールドをこの順序に並べたものである。これらサブフィールドをそれぞれサブフィールド1～サブフィールド12とする。図1の3に示されるサブフィールド変換回路は、入力信号をA/D変換したデジタル映像信号とサブフィールド制御信号に変換するものであり、図3に示されるような制御を行っている。図3において、「●」と記したサブフィールドは「オン」となり、その他のサブフィールドはそのフィールド期間「オフ」とされることを意味している。なお、デジタル映像信号の下位2ビットはそのままサブフィールド1およびサブフィールド2のオン・オフの制御に用いられるので記載を省略する。

【0016】以上のように構成された多階調画像表示装置においては、まず、8ビットデジタル映像信号の値が0から15までの間については、通常の2進法と同様の符号化を行う。なお、8ビットデジタル映像信号の値が12～15までの時は、サブフィールド3およびサブフィールド4がともにオンとして制御されているが、同一輝度の発光を得るにはサブフィールド3およびサブフィールド4がともにオフとし、代わりにサブフィールド5をオン制御することが考えられるが、輝度重み大きいサブフィールドのオン制御をできるだけ抑制することで、発光の分布の大きな変化を抑制して、動画疑似輪郭の発生が抑制される。

【0017】また、8ビットデジタル映像信号の値が47から48に増加させた場合、輝度重みの合計が48となる組み合わせは、図3に示すサブフィールド3、サブフィールド4、サブフィールド5およびサブフィールド7のオン制御の組み合わせの他に、サブフィールド3、サブフィールド6、サブフィールド7の組み合わせも可能であるが、本実施例のように当該輝度の表示が可能なサブフィールドのオン・オフ制御の組み合わせのうち、オフ制御からオン制御に変化するサブフィールドのうち最も輝度重みの大きいサブフィールドに隣接したサブフィールドはオフ制御となる組み合わせ優先して選択することとすれば、サブフィールド3、サブフィールド4、サブフィールド5およびサブフィールド7のオン制御の組み合わせを採用することになる。

【0018】このように、入力信号のレベルが変化して、これに対する所定の輝度の発光を得る目的で、現在オン制御されているサブフィールドの輝度重みより大きい輝度重みを有するサブフィールドを新たにオン制御する必要が発生した場合、各サブフィールドの発光の分布が大きく変化することになるが、このように発光の分布の大きな変化が避けられない場合には、前記した制御によって、発光の分布の変化の方向を分散できるため、発生する動画疑似輪郭の大部分を等価的にキャンセルする効果が得られる。

【0019】また、図2に示したように、輝度重みの小さいサブフィールドの輝度重みは、それぞれ1, 2,

4, 8となっており、動画疑似輪郭の発生程度の小さい低輝度では通常の2進法表現と同様の組み合わせで符号化することができ、サブフィールド数を増やさずに所定の輝度を表現することができる。一方、その他のサブフィールドの輝度重みは、ほぼ一定の差で増加または減少する輝度重みをもった複数のサブフィールドより構成されており、中輝度から高輝度部分では前記したように、最も輝度重みの大きいサブフィールドに隣接したサブフィールドはオフ制御となる組み合わせ優先して選択するという符号化により、等価的に動画疑似輪郭の大部分をキャンセルして表示することができ、全体としてサブフィールド数をあまり増大させずに、動画疑似輪郭の発生を抑えた多階調画像表示が可能となる。図4～図6を用いて、本発明の実施の形態の効果を説明する。図4はランプ波形と呼ばれる画像を示すものであり、水平方向は画面位置、垂直方向は相対的な信号レベルを示す。図5は図4に示されるようなランプ波形を、本発明の実施の形態によって表示した場合に観測される波形をシミュレーションにて再現したものであり、元の波形からの揺らぎが動画疑似輪郭の発生を示す。図6に従来の8サブフィールドを用いた表示方法にしたがって同じ画像を表示した場合の波形のシミュレーション結果を示す。図5および図6の比較から明らかなように、本発明の実施の形態によれば、揺らぎのピーク値が著しく減少しており、動画疑似輪郭として認識される階調表示乱れが大幅に改善される。

【0020】なお、本実施の形態1では、12サブフィールドで、それぞれの輝度重みを、1:2:4:8:12:16::24:28:32:36:40:48の構成にしたが、12サブフィールドで、1:2:4:8:12:20:24:28:32:36:40:48という輝度重みの構成比にしてもよい。

【0021】あるいは、サブフィールドを11個にして、それぞれの輝度重みを1:2:4:8:16:24:32:36:40:44:48にしてもよい。

【0022】あるいは、サブフィールドを10個にして、それぞれの輝度重みを、1:2:4:8:16:24:32:48:56:64にしてもよい。

【0023】あるいは、サブフィールドを9個にして、それぞれの輝度重みを1:2:4:8:16:32:48:64:80にしてもよい。

【0024】また、これら輝度重みの構成順序は降順であっても昇順であってもかまわない。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の多階調画像表示装置によれば、次のような効果を奏することができる。

【0026】本発明の請求項1および請求項4～請求項7に基づく多階調画像表示装置は、所定の輝度を表示することが可能な各サブフィールドのオン・オフ制御の組

み合わせのうち、輝度重みの大きいサブフィールドはできるだけオフとなる組み合わせを優先して発光させることを特徴としている。このため、入力信号の変化があった場合の各サブフィールドでの発光分布の大きな変化をできるだけ抑制することができ、結果として動画疑似輪郭の発生を少なくすることができる。

【0027】また本発明の請求項2および請求項4～請求項7に基づく多階調画像表示装置は、入力信号のレベルを変化させた場合、これに対する所定の輝度の発光を得る目的で、現在オン制御されているサブフィールドの輝度重みより大きい輝度重みを有するサブフィールドを新たにオン制御する必要がある場合に、各サブフィールドの発光の分布が大きく変化することになるが、このように発光の分布の大きな変化が避けられない場合においても、新たにオン制御する必要があるサブフィールドに隣接したサブフィールドはできるだけオフとして制御するために、発光の分布の変化の方向を分散できるため、発生する動画疑似輪郭の大部分を等価的にキャンセルする効果が得られる。

【0028】また本発明の請求項3および請求項4～請求項7に基づく多階調画像表示装置によれば、疑似輪郭の発生量の少ない低輝度部分とでは必要なサブフィールド数を最小とすることができる。一方、疑似輪郭の発生し易い中・高輝度部分では、ほぼ一定の差で増加または減少する輝度重みをもった複数のサブフィールドより構成することにより、動画疑似輪郭を等価的にキャンセルする効果を得ることができ、全体として少ないサブフィールド数で動画疑似輪郭の少ない動画表示の可能な多階調画像表示が可能となる。また本発明の請求項3および請求項4～請求項7に基づく多階調画像表示装置によれば、輝度重みの大きいサブフィールドが集中して配置されており、従来例のように輝度重みの大きいサブフィールドを分散配置しておらず、動画を表示した場合の画像ボケの発生を少なくすることができるという効果をも併せもっている。

【0029】なお、本発明の効果は以上説明した実施の形態に示す特定の場合にのみ限定されるものではなく、サブフィールド数を増加させたり、サブフィールドの順序を逆転させる等、種々の変形を行っても同様の効果が期待できることは言うまでもない。特に、サブフィールドの個々の具体的な輝度重みは実施の形態に示したものに限定せず、各請求項の記載の範囲で増減することによっても同様の効果が得られることは言うまでもない。また、デジタル映像信号とサブフィールド変換した信号の対応を決定する符号化方法も本明細書に図示したものに限定するものではなく、本発明の各請求項の記載の範囲での種々の変形も可能なことはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における多階調画像表示装置の構成図

【図2】本発明の実施の形態1におけるサブフィールド番号と各サブフィールドの輝度重み付けを示す図

【図3】本発明の実施の形態1におけるサブフィールドのオン・オフ制御の方法を示す図

【図4】ランプ波形の例を示す図

【図5】本発明の実施の形態1における動画疑似輪郭の発生の様子を示す図

【図6】従来の8サブフィールドを用いた方法による動画疑似輪郭の発生の様子を示す図

【図7】動画疑似輪郭の発生原因を説明する図

【図8】隣接した2つのレベルを有する画像例を示す図

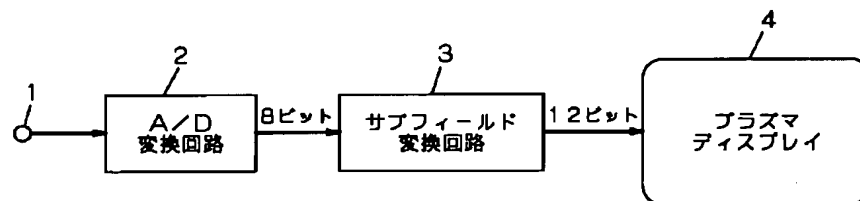
【図9】10サブフィールドを用いた従来例における動画疑似輪郭の発生を説明する図

【図10】10サブフィールドを用いた従来例におけるサブフィールドのオン・オフ制御の方法を示す図

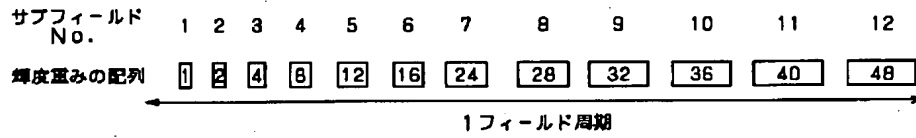
【符号の説明】

- 1 入力画像信号
- 2 A/D変換器
- 3 サブフィールド変換回路
- 4 プラズマディスプレイ

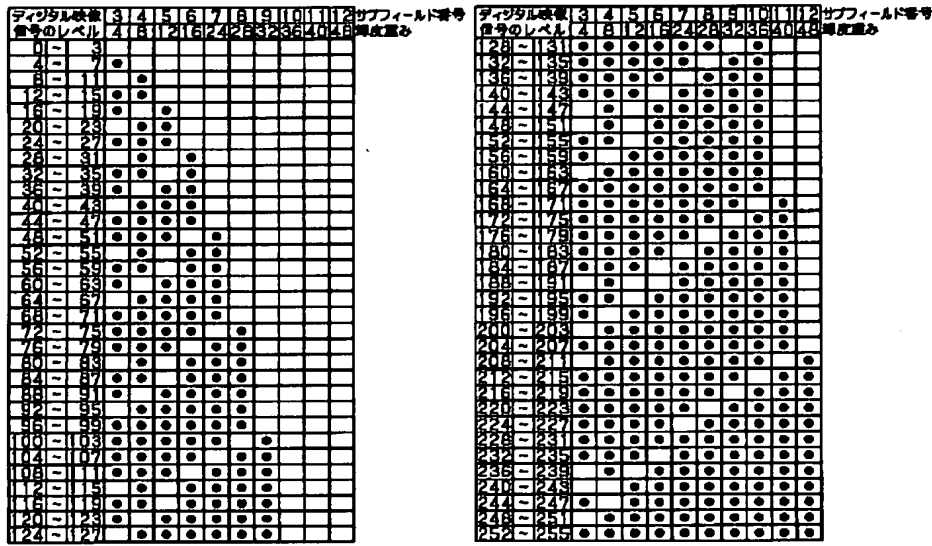
【図1】



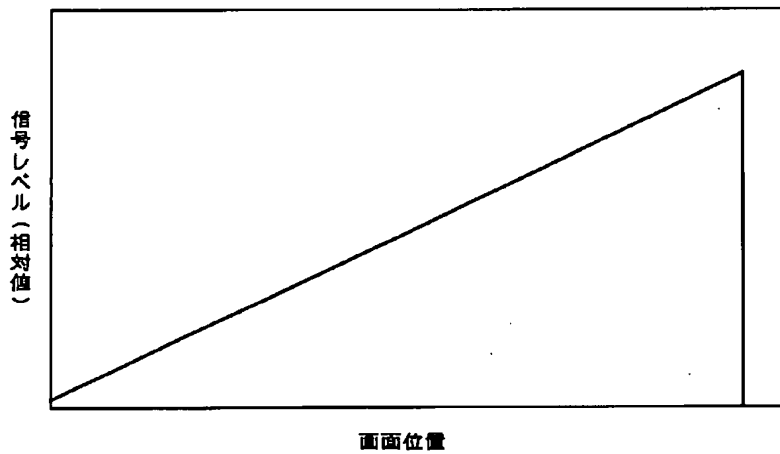
【図 2】



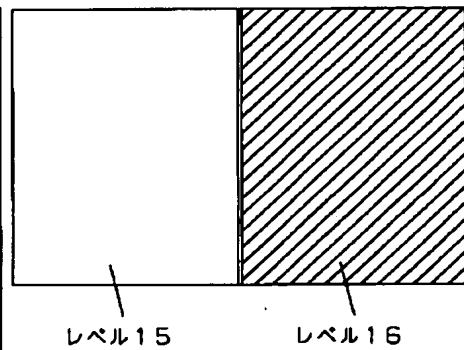
【図 3】



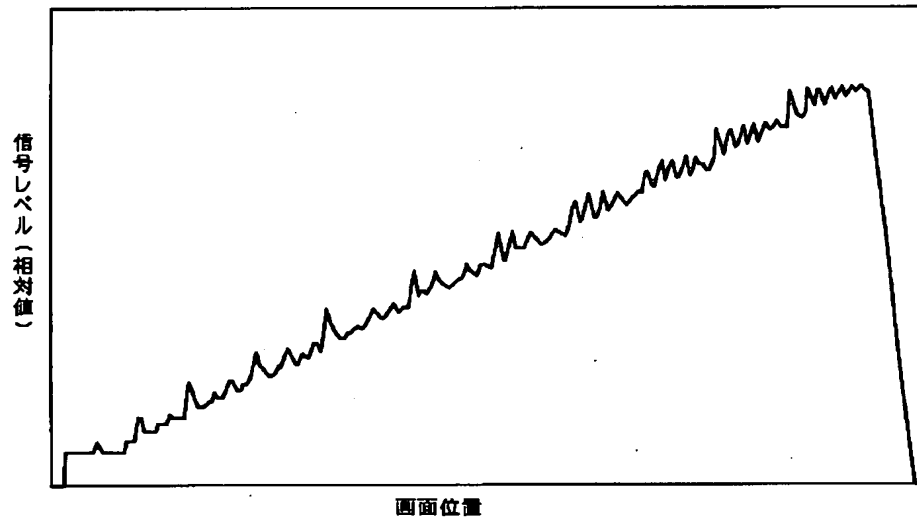
【図 4】



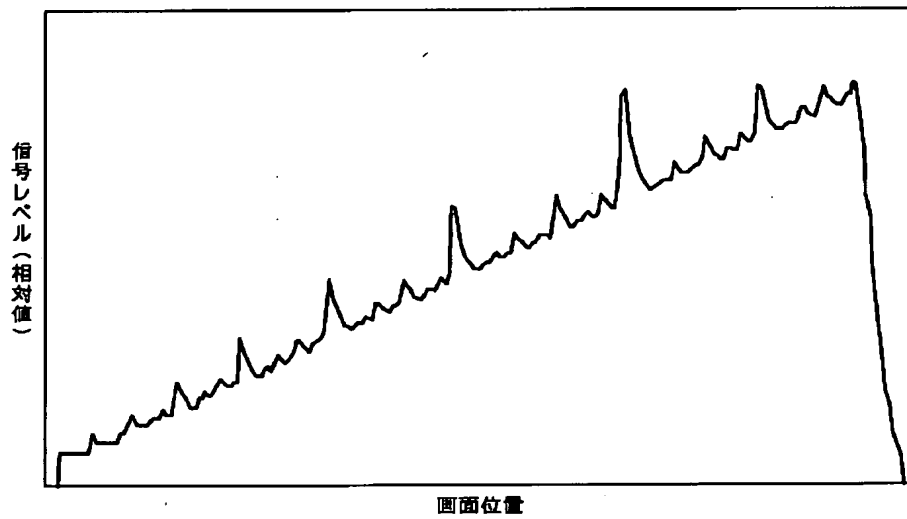
【図 8】



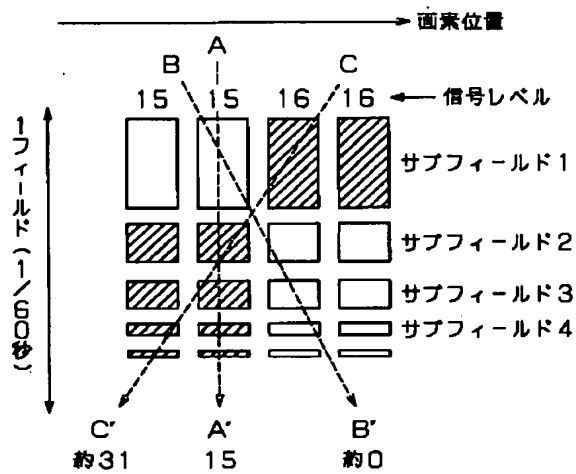
【図 5】



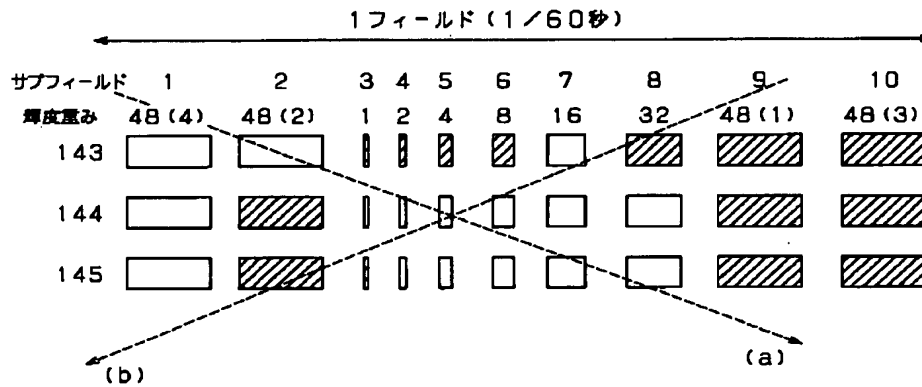
【図 6】



【図7】



【図9】



【図10】

入力信号の値	16(1)	32	48(1)	48(2)	48(3)	48(4)
0-15						
16-31	●					
32-47		●				
48-63	●	●				
64-79	●		●			
80-95		●	●			
96-111	●	●	●			
112-127	●		●	●		
128-143		●	●	●		
144-159	●	●	●	●		
160-175	●		●	●	●	
176-191		●	●	●	●	
192-207	●	●	●	●	●	
208-223	●		●	●	●	●
224-239		●	●	●	●	●
240-255	●	●	●	●	●	●